



ПРОЕКТУВАННЯ ПЕРЕДАЧ НАДВИСОКОЇ НАПРУГИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

| | |
|---|---|
| Рівень вищої освіти | <i>Перший (бакалаврський)</i> |
| Галузь знань | <i>14 «Електрична інженерія»</i> |
| Спеціальність | <i>141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»</i> |
| Освітня програма | <i>ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ І МЕРЕЖІ (ELECTRICAL POWER SYSTEMS AND NETWORKS)</i> |
| Статус дисципліни | <i>Вибіркова</i> |
| Форма навчання | <i>очна(денна)</i> |
| Рік підготовки, семестр | <i>IV курс, весняний семестр</i> |
| Обсяг дисципліни | <i>120 годин / 4 кредити ECTS</i> |
| Семестровий контроль/ контрольні заходи | <i>Залік/МКР</i> |
| Розклад занять | <i>rozklad.kpi.ua</i> |
| Мова викладання | <i>Українська</i> |
| Інформація про керівника курсу / викладачів | <i>Лектор: доцент, Буслова Наїна Володимирівна, 0938435943</i> |
| Розміщення курсу | |

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Програма навчальної дисципліни **«Проектування передач зверхвисокої та ультрависокої напруги»** складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки **бакалавра** з галузі знань 14 «Електрична інженерія» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Електроенергетика охоплює виробництво, передачу і споживання електричної енергії. Ефективність і економічність її як галузі стає доцільною, якщо всі ці процеси пов'язані в єдиному комплексі – енергосистемі, в об'єднаній енергосистемі або в сполученні об'єднаних енергосистем.

Тому питання проектування електричних мереж є чи не найважливішими в галузі електроенергетики. Без детальних проектних розробок, що ґрунтуються на наукових і технічних досягненнях, неможливо уявити собі не тільки такі унікальні об'єкти, як електропередача напругою 1150 кВ, атомні електричні станції, гідроелектростанції в мільйони кіловатів потужності, а і будь-яку систему електропостачання – міста, підприємства чи окремого будинку.

Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні здатності студентів правильно застосовувати основні закони електротехніки та електромеханіки в питаннях проектування окремих об'єктів чи елементів енергосистем на основі знань, вмінь і навичок, здобутих при вивченні інших дисциплін. При цьому - надати усвідомлені знання перспектив розвитку і напрямків науково-технічного прогресу в енергетиці, а також основних вимог і техніко-

економічних концепцій щодо проектування дальніх електропередач зверхвисокої та ультрависокої напруги енергетичних систем. Практичне спрямування дисципліни ґрунтується на реалізації вимог, що у числі інших націлені на рішення проектних задач сучасних енергосистем.

Предмет дисципліни охоплює питання функціональних особливостей ліній зверхвисоких та ультрависоких напруг, підвищення їх пропускної здатності, включаючи засоби поздовжньої та поперечної компенсації, особливості конструктивного виконання.

Програмні результати навчання:

Компетентності:

- Здатність використовувати знання при вирішенні проектних задач реальних об'єктів.
- Здатність вирішувати основні проектні задачі передач зверхвисокої та ультрависокої напруги.
- Здатність використовувати в проектній роботі діючі норми і правила.

Знання:

- основних положень проектування дальніх передач зверхвисокої та ультрависокої напруги ;
- особливостей параметрів ліній зверхвисокої та ультрависокої напруги;
- засобів підвищення пропускної здатності передач зверхвисокої та ультрависокої напруги;
- конструктивних особливостей ліній зверхвисокої та ультрависокої напруги.

Уміння:

- виконувати проектні розрахунки ліній зверхвисокої та ультрависокої напруги;
- виконувати розрахунки вибору конструкції фази;
- виконувати розрахунки засобів поздовжньої та поперечної компенсації.

Досвід:

- вивчення перспектив розвитку передач зверхвисокої та ультрависокої напруги в Україні і світі;
- приймання техніко-економічних обґрунтованих проектних рішень на основі інновації та діючих норм і правил ;
- використання сучасних програмних комплексів і моделей при виконанні проектних розрахунків;

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Дисципліна " Проектування передач зверхвисокої та ультрависокої напруги " належить до вибіркових освітніх компонентів циклу професійної підготовки і базується на синтезі знань дисциплін: "Вища математика", "Загальна фізика", "Теоретичні основи електротехніки», «Обчислювальна техніка та програмування», «Математичні задачі енергетики». Крім того, вона спирається на фундаментальні відомості з курсів «Теоретичні основи електротехніки», «Силові трансформатори», «Районні електричні мережі», «Електричні системи та мережі», «Надійність електричних систем», а також є прямим продовженням і логічним завершенням курсів "Регулювання режимів електричних систем " та «Моделі оптимального розвитку енергосистем».

Знання, отримані при вивченні дисципліни «Проектування електричних мереж», є основою для виконання дипломного проекту.

3. Зміст навчальної дисципліни

Дисципліну структурно поділено на **4 розділи**, а саме:

| |
|--|
| Вступ |
| 1. Лінії надвисокої та ультрависокої напруги (ЗВН, УВН) |
| 1.1. Напруги та функціональні особливості ліній змінного та постійного струму |
| 1.2. Розвиток ліній УВН та ЗВН в Україні та світі |
| 1.3. Основні положення проектування ліній УВН та ЗВН |
| 2. Проектні рішення щодо вибору конструктивного виконання ліній ЗВН та УВН |
| 2.1. Конструктивні особливості |
| 2.2. Вибір конструкції фази |
| 2.3. Вибір конструктивного виконання ліній ЗВН та УВН |
| 3. Аналіз параметрів ліній ЗВН та УВН |
| 3.1. Розрахунки опорів та провідностей |
| 3.2. Розрахунки втрат потужності та енергії |
| 3.3. Висновки |
| 4. Підвищення пропускної здатності передач ЗВН та УВН |
| 4.1. Поперечна компенсація. Засоби та розрахунки |
| 4.2. Подовжня компенсація. Установи подовжньої компенсації (УПК). Засоби та розрахунки |
| 4.3. Конструктивне виконання УПК |
| МКР, підготовка до заліку |

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1. Кирик В.В. Електричні мережі та системи: Підручник – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Видавництво «Політехніка», 2021.-324 с.
2. Сулейманов В.М., Кацадзе Т.Л. Електричні мережі та системи: Підручник – Київ: НТУУ «КПІ», 2008.-456 с.
3. Сегеда М.С. Електричні мережі та системи: Підручник – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2007.-488 с.

Допоміжна література:

4. План розвитку електричних мереж. Системи розподілу. ПРАТ «ДТЕК Київські електричні мережі» на 2020-2024 роки - ДТЕК, 2013.
5. Кацадзе Т.Л., Янковська О.М. Регулювання режимів електричних систем. Частина 3. Проектування дальньої електропередачі. Практикум (електронний ресурс): Навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Електричні системи і мережі» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.-74 с.
6. Правила улаштування електроустановок – Міненерговугілля України, 2017.-617 с.
7. Sarma M.S. Power Quality: VAR Compensation in Power Systems / S.R. Vedam, M.S. Sarma,- CRC Press, 2008.-304 p.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

6. Самостійна робота студента

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Зазначається система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- *правила відвідування занять;*
- *правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо);*
- *правила захисту МКР;*
- *правила призначення заохочувальних та штрафних балів;*
- *політика дедлайнів та перескладань;*
- *політика щодо академічної доброчесності;*
- *інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.*

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, МКР.

Календарний контроль: провадиться один раз на семестр, як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: умовою допуску до заліку є успішне виконання МКР та семестровий рейтинг не менше 35 балів.

Рейтинг студента з кредитного модуля розраховується виходячи із 100-дальної шкали, з них 50 балів студент отримує за результатами поточного контролю та 50 балів за виконання модульної контрольної роботи.

Семестровим контролем є залік.

1. Система рейтингових балів та критерії оцінювання:

1.1. Виконання модульної контрольної роботи:

Ваговий бал 50.

Критерії оцінювання:

50 - безпомилкове виконання з високим рівнем повноти представлення матеріалу та оформлення текстової частини відповідно до ДСТУ 3008-2015;

40 - вірне в цілому виконання контрольної роботи з незначними недоліками в розрахунках та/або після навідної допомоги з недоліками у оформленні текстової частини;

30 - неповне виконання контрольної роботи з грубими помилками, що підлягають переробці та/або оформлення не відповідає вимогам ДСТУ 3008-2015;

0 – роботу не зараховано (завдання виконано невірно, або робота не здана, або виявлено плагіат).

1.2. Заохочувальні бали

Заохочувальні бали нараховуються за активну роботу на парі, відповідь на запитання та/або творчу роботу. Максимально за семестр - 6 балів.

2. У разі, якщо студент протягом семестру отримав рейтинговий бал менший за 60, або вважає, що отриманий рейтинговий бал не об'єктивно оцінює його рівень знань та компетенцій з кредитного модуля, студент здає залікову роботу.

Умовою допуску до заліку є зарахування модульної контрольної роботи та стартовий рейтинг не менше 35 балів.

3. На заліку студенти виконують письмову контрольну роботу. Кожне завдання містить три теоретичних запитання (завдання). Запитання (завдання) оцінюється у 33 бали, третє завдання – у 34 бали за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь», (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 30-33(34) балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 25-29 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 20-24 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» - 0 балів.

4. Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

| Кількість балів | Оцінка |
|---------------------------|--------------|
| 100-95 | Відмінно |
| 94-85 | Дуже добре |
| 84-75 | Добре |
| 74-65 | Задовільно |
| 64-60 | Достатньо |
| Менше 60 | Незадовільно |
| Не виконані умови допуску | Не допущено |

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- **Перелік тем самостійного опрацювання, які виносяться на семестровий контроль:**
 1. Напруги та функції дальніх передач ЗВН та УВН.
 2. Конструктивні особливості ліній 330-1150кВ.
 3. Аналіз параметрів ліній 330-1150кВ.
 4. Вибір конструкції фази.
 5. Засоби підвищення пропускної здатності ліній 330-1150 кВ.
 6. Подовжня компенсація.
 7. Поперечна компенсація.
 8. Передача постійного струму. Схема Тюрі.
- Сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою можуть бути зараховані за умови виконання вимог, наведених у НАКАЗІ № 7-177 ВІД 01.10.2020 ПРО ЗАТВЕРДЖЕННЯ ПОЛОЖЕННЯ ПРО ВИЗНАННЯ В КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, НАБУТИХ У НЕФОРМАЛЬНІЙ/ІНФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри електричних мереж та систем ФЕА Бусловою Н. В.

Ухвалено кафедрою електричних мереж та систем ФЕА (протокол № 13 від 13.06.2023)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 16.06.2023)